



การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต

A Study of Mathematical Problem-Solving Ability and Academic
Achievement through the 5E Inquiry-Based Learning Process of Grade 11
Students at Srinagarindra the Princess Mother School, Phuket

วชิรญาณ เกลี้ยงจิต^{1*}, อนวัตร จิรวattanapanit² และ ภาณุพงศ์ อึ้งสืบเชื้อ³

Wachiraya Kleangjit^{1*}, Anuwat Jirawattanapanit² and Panupong Uengsuebchua³

¹ นักศึกษาระดับปริญญาตรี, หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต, สาขาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ Undergraduate Student, Bachelor of Education Program in Mathematics, Phuket Rajabhat University.

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาคณิตศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² Assistant Professor, Department of Mathematics, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

³ อาจารย์กลุ่มวิชาชีพครู, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

³ Teacher profession group, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University.

*Corresponding author, E-mail: farzon260759@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ
สมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น 2) แบบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัด
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 12.89$ จาก 16 คะแนน) โดยนักเรียน
มีความสามารถด้านการทำความเข้าใจปัญหาสูงที่สุด ขณะที่ด้านการตรวจสอบคำตอบมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด
และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น
($\bar{X} = 7.75$, $SD = 1.79$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 3.70$, $SD = 1.64$)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น, ความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

This study aimed to investigate students' mathematical problem-solving abilities
and learning achievement using the 5E Inquiry-Based Learning model. The target group
consisted of 37 Grade 11 students at Princess Srinagarindra, the Princess Mother School,



Phuket, during the second semester of the 2025 academic year. The research instruments included (1) lesson plans designed according to the 5E Inquiry-Based Learning model, (2) a mathematical problem-solving ability test, and (3) a learning achievement test. The data were analyzed by percentages, means, and standard deviations.

The results revealed that (1) Students' mathematical problem-solving ability after the implementation of the 5E Inquiry-Based Learning model was at a good level ($\bar{X}$ = 12.89 out of 16). Among the four problem-solving stages, students demonstrated the highest performance in problem comprehension and the lowest in the verification stage. (2) Students' post-instruction learning achievement ($\bar{X}$ = 7.75, S.D. = 1.79) was higher than their pre-test score ($\bar{X}$ = 3.70, S.D. = 1.64)

Keywords: 5E Inquiry-Based Learning Model; Mathematical Problem-Solving Ability; Learning Achievement

บทนำ

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม ตลอดจนมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล และความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 จึงให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงกำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การเลือกวิธีการแก้ปัญหา การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ และการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนยังมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหาเรื่องลำดับเลขคณิต โดยเฉพาะการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพจน์ การวางแผนแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่ซับซ้อน สอดคล้องกับผลการทดสอบก่อนเรียนที่พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 3.70 จาก 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์เพียง 6 คน จาก 37 คน คิดเป็นร้อยละ 16.22 ซึ่งสะท้อนว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ยังอยู่ในระดับต่ำ

จากปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นแนวทางหนึ่งที่มีพื้นฐานจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การตั้งคำถาม การค้นคว้า และการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นอธิบาย (Explain) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) และขั้นประเมินผล (Evaluate) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bybee (2019) ที่ระบุว่า 5E ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการเรียนรู้เชิงลึกของผู้เรียน ขณะเดียวกันแนวคิดของ Polya (1957) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาทาง



คณิตศาสตร์ 4 ชั้น ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งสามารถบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5 ชั้นได้อย่างเหมาะสม และช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

จากการทบทวนงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 5 ชั้น สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยงานวิจัยต่างประเทศ (เช่น Abdi, 2014; Kurniawati et al., 2019; Sari et al., 2020) พบว่ารูปแบบ 5E ช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การให้เหตุผล และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ขณะที่งานวิจัยในประเทศยังพบผลเชิงบวกในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ยังมีข้อจำกัดด้านบริบทผู้เรียนและเนื้อหาที่แตกต่างกัน จึงยังจำเป็นต้องศึกษาภายใต้บริบทใหม่เพิ่มเติม

ดังนั้น การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ในบริบทของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเลขคณิต จึงมีความสำคัญและยังมีช่องว่างทางการวิจัยที่ควรได้รับการศึกษา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ชั้น
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิต ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ชั้น

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลำดับเลขคณิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E Instructional Model) ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย

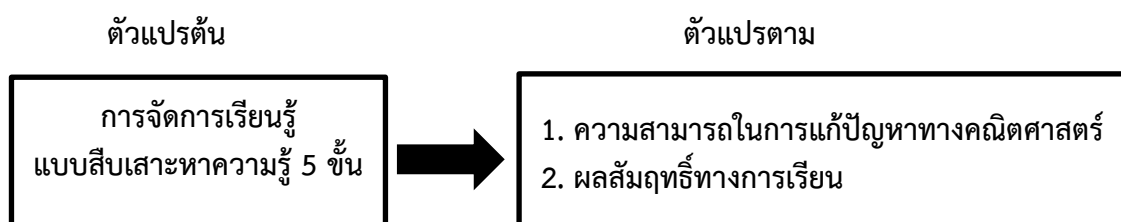
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เป็นรูปแบบที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ (Engage) การสำรวจและค้นหา (Explore) การอธิบาย (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) และการประเมินผล (Evaluate) ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Bybee (2019) ที่ระบุว่า 5E ช่วยพัฒนาการคิดเชิงลึกและการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แนวคิดของ Polya (1957) อธิบายกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

เมื่อพิจารณาเชิงบูรณาการ พบว่า กระบวนการเรียนรู้แบบ 5E สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya อย่างเป็นลำดับขั้น โดยขั้น Engage และ Explore สนับสนุนการทำความเข้าใจปัญหา ขั้น Explain และ Elaborate สนับสนุนการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และขั้น Evaluate ส่งเสริมการตรวจสอบและสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สามารถส่งเสริมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการเรียนรู้เชิงลึก (Bybee, 2019; Abdi, 2014; Kurniawati et al., 2019; Sari et al., 2020) โดยสรุป การจัดการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีตัวแปรต้นคือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิต ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ภูเก็ต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพังงา ภูเก็ต ระนอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน โดยเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนโดยตรง และจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในชั้นเรียน พบว่า นักเรียนยังมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องลำดับเลขคณิต ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าที่คาดหวัง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มเป้าหมายนี้เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น



เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต จำนวน 10 แผน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเลขคณิต เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้สำหรับวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิต เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปrikตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ครอบคลุม 4 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ โดยมีคะแนนเต็ม 16 คะแนน

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 12 คาบ คาบละ 50 นาที ผู้วิจัยมีกระบวนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 วิเคราะห์สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

1.3 ศึกษาเอกสาร แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และประเมินผล (Evaluation) พร้อมทั้งกำหนดสื่อและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ครอบคลุมกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของโพลยา ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการ และการตรวจสอบคำตอบ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา (Polya)

2.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

2.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ เพื่อนำไปหาคุณภาพรายข้อแล้วคัดเลือกนำไปใช้จริงจำนวน 2 ข้อ ดังนี้



ข้อที่ 1 “ถ้าพจน์ที่ 5 และ พจน์ที่ 10 ของลำดับเลขคณิตเป็น 14 และ 29 ตามลำดับ แล้วพจน์ที่ 99 เท่ากับเท่าใด”

ข้อที่ 2 “แก้มผ่อนชำระค่าโทรศัพท์มือถือ โดยงวดแรกชำระ 250 บาท และในแต่ละเดือนต้องชำระเพิ่มขึ้นเดือนละ 30 บาท พบว่าในงวดสุดท้ายแก้มชำระไปทั้งสิ้น 670 บาท แก้มผ่อนชำระค่าโทรศัพท์เป็นระยะเวลากี่เดือน”

2.4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00

2.5 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อด้านอำนาจจำแนกและความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา

2.6 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของการให้คะแนน (Inter-Rater Reliability) ได้ค่า 0.85

2.7 ตรวจสอบความเชื่อมั่นภายใน (Cronbach's alpha) ได้ค่า 0.81

2.8 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) โดยอ้างอิงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้น ได้แก่ ความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ โดยแต่ละขั้นกำหนดคะแนนขึ้นละ 0–2 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 4 คะแนนต่อขั้น และรวมคะแนนเต็มของแบบทดสอบทั้งสิ้น 16 คะแนน

2.9 กำหนดเกณฑ์การแปลผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คะแนนเต็ม 16 คะแนน และแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก (13–16 คะแนน) ระดับดี (9–12 คะแนน) ระดับพอใช้ (5–8 คะแนน) และระดับควรปรับปรุง (0–4 คะแนน) ซึ่งเป็นการแปลผลแบบอิงเกณฑ์ เพื่อสะท้อนระดับความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของโพลยาอย่างชัดเจน

2.10 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) เรื่อง ลำดับเลขคณิต

3.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 ศึกษาเอกสารและทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับเลขคณิต แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แล้วคัดเลือกนำไปใช้จำนวน 10 ข้อ

3.6 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00

3.7 ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย

3.8 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ โดยค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30–0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.60

3.9 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้ KR-20 ได้ค่า 0.82



3.10 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน โดยมีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ผลการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งกำหนดระดับคะแนนรายชั้นเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 0, 1 และ 2 คะแนน ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา แบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 2 ข้อ โดยแต่ละชั้นมี 4 คะแนน รวมคะแนนเต็มทั้งฉบับเท่ากับ 16 คะแนน

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลความสามารถรายชั้น (รวม 2 ข้อ) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 3.51–4.00 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง ระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 0.00–2.50 หมายถึง ระดับพอใช้

ผู้วิจัยนำคะแนนรวมของทั้งสองข้อมาแปลผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในภาพรวม โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 12.00–16.00 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 8.00–11.99 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.00–7.99 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปรับปรุง

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สรุปผลการวิจัยได้ดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง ลำดับเลขคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ระดับ
ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา	4	3.42	ดี
ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา	4	3.12	ดี
ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา	4	3.27	ดี
ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ	4	3.08	ดี
รวม	16	12.89	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือการทำความเข้าใจปัญหา รองลงมาคือการดำเนินการแก้ปัญหา และการวางแผนการแก้ปัญหา ตามลำดับ ขณะที่การตรวจสอบคำตอบมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด แต่ยังคงอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกัน



ผลการวิจัยสะท้อนว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยเฉพาะในขั้นการสำรวจและค้นหา (Explore) ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และวางแผนการแก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของโพลยา ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

จากการพิจารณาร่องรอยการแก้ปัญหาจากแบบวัดความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่ พบว่ามีรูปแบบการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับตัวอย่างที่นำเสนอ ดังภาพที่ 2-9

ตัวอย่างการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 (ข้อที่ 1)

1. ถ้าพจน์ที่ 5 และ พจน์ที่ 10 ของลำดับเลขคณิตเป็น 14 และ 29 ตามลำดับ แล้วพจน์ที่ 99 เท่ากับเท่าใด

ขั้นที่ 1 : การทำความเข้าใจปัญหา
 โจทย์กำหนด : $a_5 = 14$, $a_{10} = 29$
 โจทย์ถาม : $a_{99} = ?$

ภาพที่ 2 ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจ

1) ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนสามารถระบุข้อมูลสำคัญจากโจทย์ได้ครบถ้วน โดยกำหนดพจน์ที่ห้า $a_5 = 14$ พจน์ที่สิบ $a_{10} = 29$ และผลต่างร่วม $d = 3$ พร้อมทั้งระบุสิ่งที่โจทย์ถามคือ a_{99} แสดงให้เห็นว่า นักเรียนเข้าใจเงื่อนไขของปัญหาและสามารถแปลงสถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปของลำดับเลขคณิตได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 : การวางแผนแก้ปัญหา
 ขั้นตอนวิธีการ ① ใช้สูตร $a_m = a_k + (m-k)d$ เพื่อหา d
 ② จากนั้น $a_{99} =$ พอใช้ปัญหาค้นหา

ภาพที่ 3 ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

2) ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้สูตรลำดับเลขคณิตและกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการหาค่าผลต่างร่วม d ก่อนนำไปใช้ในการหาพจน์ที่ต้องการ คือ พจน์ที่ 99

ขั้นที่ 3 : การดำเนินการแก้ปัญหา
 วิธีทำ : $a_m = a_k + (m-k)d$, $a_m = a_k + (m-k)d$
 $a_{10} = a_5 + (10-5)d$, $a_{99} = a_5 + (99-5)d$
 $29 = 14 + (5)d$, $a_{99} = 14 + (94)(3)$
 $29 - 14 = 5d$, $a_{99} = 14 + 282$
 $\frac{15}{5} = d$, $a_{99} = 296$
 $d = 3$

ภาพที่ 4 ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา



3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนคำนวณหาค่าผลต่างร่วมได้ $d = 3$ จากนั้นแทนค่าในสูตรเพื่อหาพจน์ที่ 99 และได้คำตอบ 296 ซึ่งเป็นไปตามหลักการของลำดับเลขคณิต

ขั้นที่ 4 : การตรวจสอบคำตอบ
พิสูจน์คำตอบ : $296 = 14 + (99 - 5)(3)$
 $296 = 296$

ภาพที่ 5 ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ

4) ขั้นการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยการแทนค่าคำตอบกลับเข้าไปในสูตรอีกครั้ง และยืนยันความถูกต้องของคำตอบที่ได้

ตัวอย่างการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 (ข้อที่ 2)

2. แก้ม่อนชำระค่าโทรศัพท์มือถือ โดยงวดแรกชำระ 250 บาท และในแต่ละเดือนต้องชำระเพิ่มขึ้นเดือนละ 30 บาท พบว่าในงวดสุดท้ายแก้ม่อนชำระไปทั้งสิ้น 670 บาท แก้ม่อนชำระค่าโทรศัพท์เป็นระยะเวลากี่เดือน

ขั้นที่ 1 : การทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์กำหนด : $a_1 = 250$, $a_n = 670$, $d = 30$

โจทย์ถาม : $n = ?$

ภาพที่ 6 ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

1) ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนสามารถระบุข้อมูลสำคัญจากโจทย์ได้ครบถ้วน โดยกำหนดพจน์แรก $a_1 = 250$ พจน์สุดท้าย $a_n = 670$ และผลต่างร่วม $d = 30$ พร้อมทั้งระบุสิ่งที่โจทย์ถามคือจำนวนเดือน (n) แสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจเงื่อนไขของปัญหาและสามารถแปลงสถานการณ์จริงให้อยู่ในรูปของลำดับเลขคณิตได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 : การวางแผนแก้ปัญหา
ขั้นตอนวิธีการ : หาจำนวนพจน์จาก $\left(\frac{a_n - a_1}{d} \right) + 1$

ภาพที่ 7 ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา

2) ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนเลือกใช้สูตรในการหาจำนวนพจน์ ซึ่งเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับลักษณะของโจทย์

ขั้นที่ 3 : การดำเนินการแก้ปัญหา

$$n = \left(\frac{670 - 250}{30} \right) + 1$$

$$n = \left(\frac{420}{30} \right) + 1$$

$$n = 14 + 1 \quad n = 15$$

ภาพที่ 8 ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนแทนค่าลงในสูตรและคำนวณตามเป็นลำดับ ได้ผลลัพธ์ $n = 15$ เดือน โดยการคำนวณถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 : การตรวจสอบคำตอบ

$$15 = \left(\frac{670 - 250}{30} \right) + 1$$

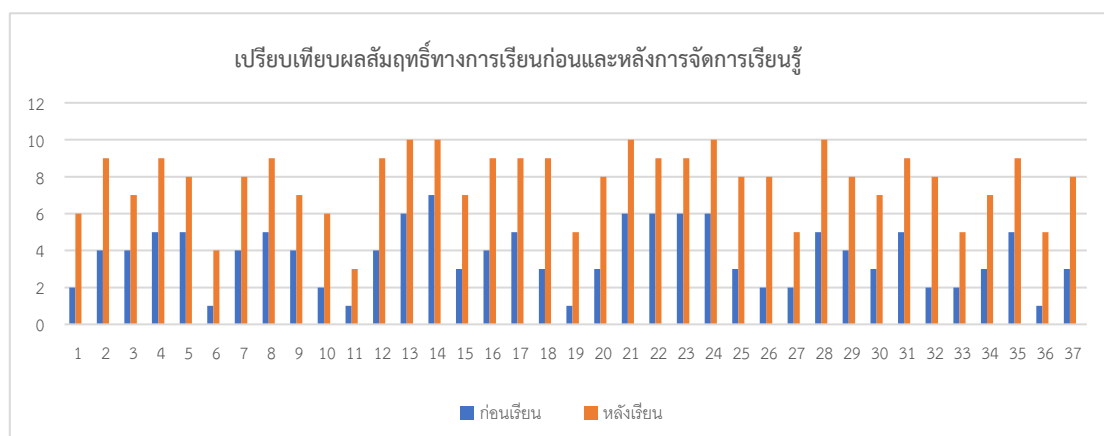
$$15 = 15$$

ภาพที่ 9 ขั้นที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ

4) ขั้นการตรวจสอบคำตอบ นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบโดยการแทนค่าคำตอบกลับเข้าไปในสูตรอีกครั้ง และยืนยันความถูกต้องของคำตอบที่ได้

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนสามารถแสดงกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ไม่ได้อาศัยเพียงการท่องจำสูตร แต่สามารถอธิบายเหตุผลและลำดับการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับเลขคณิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปผลการวิจัยได้ดังภาพที่ 10 และตารางที่ 2 ต่อไปนี้



ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น



จากภาพที่ 10 พบว่า นักเรียนทุกคนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการทางการเรียนที่ชัดเจนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น นอกจากนี้ มีนักเรียนจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 81.08 ที่มีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง ลำดับเลขคณิต

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	รวม	$\bar{x}$	<i>S. D.</i>
ก่อนเรียน	37	10	137	3.70	1.64
หลังเรียน	37	10	287	7.75	1.79

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.70 (ร้อยละ 37) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.75 (ร้อยละ 77.50) เพิ่มขึ้นร้อยละ 40.50 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) และได้มีโอกาสมือปฏิบัติจริงในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) รวมทั้งได้อธิบายและสรุปความรู้ด้วยตนเองในขั้นอธิบาย (Explain) ส่งผลให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกมากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

สรุปและอภิปรายผล

สรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิต ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น อยู่ในระดับดี
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเลขคณิต หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียน

อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น อยู่ในระดับดี ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีบทบาทในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงกระบวนการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

เมื่อพิจารณาเป็นรายขั้นตอน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการทำความเข้าใจปัญหาสูงที่สุด รองลงมาคือการดำเนินการแก้ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการตรวจสอบคำตอบตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนสามารถตีความโจทย์และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมได้ดี ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความหมาย (ทิตินา แคมมณี, 2560) อย่างไรก็ตาม พบว่าขั้นการตรวจสอบคำตอบมี



ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด แม้ยังอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้เรียนส่วนใหญ่ยังคุ้นชินกับการมุ่งหาคำตอบมากกว่าการตรวจสอบย้อนกลับ และยังขาดประสบการณ์ในการสะท้อนกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (reflective thinking) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญของการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับสูง (Schoenfeld, 2016)

เมื่อพิจารณาร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีความสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) และขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) ช่วยส่งเสริมการทำความเข้าใจปัญหาและการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นอธิบาย (Explain) และขั้นขยายความรู้ (Elaborate) สนับสนุนการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา ขณะที่ขั้นประเมินผล (Evaluate) ส่งเสริมการตรวจสอบและสะท้อนผลการเรียนรู้

กระบวนการดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นสามารถทำหน้าที่เป็น “โครงสร้างสนับสนุนการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์” ได้อย่างเป็นระบบ (Bybee, 2019; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2562) อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความเข้าใจเรื่องลำดับเลขคณิต ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการตั้งคำถาม การลงมือปฏิบัติ การอภิปราย และการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการสร้างความรู้เชิงมนทัศน์ที่มีความหมาย และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้อย่างเป็นระบบ (Bybee, 2019)

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Approach) ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและยั่งยืน (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พยวาร์ ยินดีสุข, 2561) รวมทั้งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาคณิตศาสตร์ที่เน้นการให้เหตุผล การเชื่อมโยงความรู้ และการสะท้อนความคิด (Schoenfeld, 2016)

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไม่เพียงส่งผลต่อการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงกระบวนการอย่างเป็นระบบ

องค์ความรู้ใหม่ / ความก้าวหน้าทางวิชาการ

จากผลการวิจัยสามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน และการดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น กล่าวคือ การออกแบบการเรียนรู้ควรมุ่งให้ผู้เรียน (1) เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมาย (Engage) (2) ลงมือค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง (Explore) (3) อธิบายและแลกเปลี่ยนแนวคิด (Explain) (4) ขยายการประยุกต์ใช้ความรู้ (Elaborate) และ (5) ตรวจสอบและสะท้อนผลการเรียนรู้ (Evaluate) เมื่อบูรณา



การกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา จะทำให้เกิดกรอบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างเป็นลำดับขั้น และเป็นระบบอย่างชัดเจน

ดังนั้น องค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยนี้ คือ “รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา” ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด ได้แก่ การใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงห้องเรียนเดียว ซึ่งอาจจำกัดการอ้างอิงผลไปยังประชากรในวงกว้าง อีกทั้งระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้อาจยังไม่เพียงพอในการพัฒนาทักษะด้านการตรวจสอบคำตอบและการสะท้อนกระบวนการคิดได้อย่างเต็มศักยภาพ ดังนั้น การนำผลการวิจัยไปใช้ควรคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน และระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในระยะแรกของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น นักเรียนอาจยังไม่คุ้นเคยกับรูปแบบกิจกรรม ทำให้ใช้เวลาในการเรียนรู้มากขึ้น ดังนั้นผู้สอนควรบริหารเวลาให้เหมาะสม โดยเฉพาะในขั้นอภิปรายและสรุปผล เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างทั่วถึง และเมื่อผู้เรียนคุ้นเคยแล้วจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับรูปแบบการสอนอื่น เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

2. ควรขยายการวิจัยไปยังเนื้อหาคณิตศาสตร์หรือระดับชั้นอื่น เพื่อยืนยันผลการวิจัยให้กว้างขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2562). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทศนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2561). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). แนวทางการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

Abdi, A. (2014). The effect of the inquiry-based learning method on students' academic achievement in the science course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37-41.



- Bybee, R. W. (2019). Teaching science as inquiry. Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Kurniawati, I. D., Masykuri, M., & Saputro, S. (2019). The effect of inquiry-based learning on critical thinking skills. *Journal of Education and Learning*, 13(1), 37–46.
- Polya, G. (1957). How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Sari, D. P., Yulkifli, & Maison. (2020). The effect of the 5E learning cycle on students' problem-solving ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481, 012095.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. *Journal of Education*, 196(2), 1–38. on students' problem-solving ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481, 012095.